

การบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรซีเอ็นซีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ในสายการผลิต

Preventive Maintenance CNC Machine for Productivity Improvement

กิตติพิชญ์ มนต์ขลัง¹

ผศ.ดร.ศุภรัชชัย วรรณรัตน์²

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อนำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันไปใช้กับเครื่องจักรซีเอ็นซีในสายการผลิต กรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและลดระยะเวลาเกิดการขัดข้องของเครื่องจักรซีเอ็นซี โดยเริ่มจากการเก็บข้อมูลการขัดข้องของเครื่องจักรซีเอ็นซีในสายการผลิตระหว่างเดือนเมษายน พ.ศ. 2562 – เดือนกันยายน พ.ศ.2562 มาทำการวิเคราะห์สาเหตุปัญหาการขัดข้องของเครื่องจักรซีเอ็นซี พร้อมทั้งหาแนวทางป้องกัน จากนั้นจึงนำแนวทางป้องกันนั้นมาสร้างแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและนำไปใช้กับเครื่องจักรซีเอ็นซีในสายการผลิต จากผลการดำเนินการพบว่า อัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร (Machine Availability) โดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 97.77% เป็น 99.39% เพิ่มขึ้น 1.62% ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้อง (Mean Time Between Failure : MTBF) โดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 3,442.03 นาที เป็น 4,651.64 นาที เพิ่มขึ้น 26.43% ระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อม (Mean Time to Repair : MTTR) โดยเฉลี่ยลดลงจาก 77.97 นาที เป็น 28.36 นาที ลดลง 63.63%

คำสำคัญ: การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน, เครื่องจักรซีเอ็นซี

ABSTRACT

This research aims to take preventive maintenance using for CNC machine for the studied company, which is the automotive parts manufacturer. The process begins with data problem CNC machine in production line between April to September 2019. Analysis the cause of CNC machine, think preventive maintenance and make preventive maintenance plan. After using preventive maintenance for CNC machine, found that the average machine availability increase from 97.77% to 99.39% or increase 1.62%, the average mean time between failure (MTBF) increase from 3,442.03 minutes to 4,651.64 minutes or increase

¹ นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการทางวิศวกรรม มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

² ที่ปรึกษาการศึกษาวิจัยบุคคลหลัก

26.43% and the average mean time to repair (MTTR) decrease from 77.97 minutes to 28.36 minutes or decrease 63.63%

1. บทนำ

อุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในปัจจุบันมีการแข่งขันที่สูงมาก ทุกองค์กรจึงมีความจำเป็นอย่างมากที่ต้องปรับปรุงทั้งในด้านการผลิตสินค้า คุณภาพ ปริมาณ และการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าเพื่อตอบสนองความต้องการและความพึงพอใจให้กับลูกค้าและสร้างความได้เปรียบทางการค้ากับคู่แข่ง ในขณะที่องค์กรยังคงต้องให้ความสำคัญก็คือต้นทุนการผลิตสินค้า การผลิตสินค้าเพื่อให้ได้ตามเป้าหมายที่ลูกค้าต้องการ องค์กรต้องมีการจัดสรรทรัพยากรและปัจจัยที่สำคัญ คือ วัตถุดิบ แรงงาน เครื่องจักร เป็นต้น

ในสายการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์เป็นการผลิตสินค้าเพื่อส่งมอบให้กับลูกค้าในปริมาณที่ลูกค้าต้องการในแต่ละวัน โดยในแต่ละองค์กรจะเก็บปริมาณสินค้าคงคลังไว้ในปริมาณที่น้อยเพื่อลดการสูญเสียของการผลิตที่เกินปริมาณการขาย โดยส่วนใหญ่กระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์เป็นกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง จึงทำให้เครื่องจักรในกระบวนการผลิตเมื่อเกิดเหตุหยุดกะทันหันในเครื่องจักรเครื่องใดเครื่องจักรหนึ่งจะทำให้หยุดทั้งกระบวนการผลิต เพราะเหตุนี้จึงมีความจำเป็นที่จะต้องเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตให้มากที่สุด

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.1 เพื่อเพิ่มอัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักรซีเอ็นซี
- 1.2 เพื่อเพิ่มระยะเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้องของเครื่องจักรซีเอ็นซี
- 1.3 เพื่อลดระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อมเครื่องจักรซีเอ็นซี

2. ขอบเขตของงานวิจัย

2.1 การศึกษาวิจัยนี้ทำการศึกษาข้อมูลของการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรซีเอ็นซีในโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์

2.2 ทำการวางแผนและจัดระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

2.3 การศึกษาวิจัยนี้ใช้อัตราความพร้อมในการใช้งานของเครื่องจักร (Machine Availability) ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้อง (Mean Time Between Failure : MTBF) และระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อม (Mean Time to Repair : MTTR) เป็นตัวชี้วัด

3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 3.1 ลดความถี่และเวลาการขัดข้องของเครื่องจักรซีเอ็นซีในสายการผลิต
- 3.2 ทำให้เครื่องจักรในสายการผลิตสามารถผลิตงานได้อย่างต่อเนื่องตามแผนการผลิต
- 3.3 สามารถนำแนวทางการบำรุงรักษาเชิงป้องกันไปใช้งานกับเครื่องจักรอื่น ๆ ได้

4. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 ทฤษฎี

การบำรุงรักษา หมายถึง กิจกรรมหรืองานทั้งหมดที่กระทำต่อเครื่องจักร และอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อรักษาสภาพ หรือป้องกันไม่ให้เกิดการชำรุดเสียหาย โดยให้อยู่ในสภาพที่พร้อมจะใช้งานได้ตลอดเวลา รวมทั้งช่วยยืดอายุการใช้งานให้ยาวนานขึ้น และเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด หากเครื่องจักรเกิดขัดข้องกระทันหัน หรือไม่สามารถใช้งานได้จะทำให้มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิต และการบริการนั้น ๆ

การบำรุงรักษาเชิงป้องกันเป็นแนวความคิดที่ต้องการ “ป้องกัน” การหยุดเครื่องจักรเนื่องจากเครื่องจักรเสีย (Breakdown) ที่ไม่สามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้ การหยุดเครื่องจักรไม่ว่ากรณีใด ๆ เป็นการสร้างความเสียหายให้แก่วงการอุตสาหกรรมอย่างร้ายแรง ดังนั้นจึงมีระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันขึ้น เพื่อทำการตรวจสอบสภาพเครื่องจักร การเติมน้ำมัน การหล่อลื่น การถอดเปลี่ยนชิ้นส่วน การซ่อมแซม การจดบันทึกผลการดำเนินงานเพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนการบำรุงรักษา การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้บันทึกไว้ เพื่อค้นหาจุดที่เป็นปัญหาเพื่อสร้างมาตรการแก้ไข โดยที่การดำเนินงานทั้งหมดจะเกิดขึ้นซ้ำแล้วซ้ำอีก ทั้งนี้เพื่อปรับปรุงแผนบำรุงรักษาให้สอดคล้องกับสภาพเครื่องจักรที่เปลี่ยนไปตลอดเวลา โดยให้เกิดความเหมาะสมเชื่อถือได้ และทันสมัยอยู่ตลอดเวลา การปฏิบัติงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

1. การทำความสะอาดเครื่องจักรและบริเวณโรงงาน (Cleaning)
2. การหล่อลื่น (Lubrication)
3. การตรวจสอบสภาพ (Inspection)
4. การปรับแต่งและการเปลี่ยนชิ้นส่วน (Adjustment and Part Replacement)

4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุภชัย เบ้าอุฬาล (2556) งานวิจัยการลดเวลาสูญเสียของเครื่องจักร CNC Machining Cent ด้วยวิธีการบำรุงรักษาโดยมุ่งความน่าเชื่อถือเป็นศูนย์กลาง นั้นมุ่งเน้นการประยุกต์ใช้หลักการ ของการบำรุงรักษาโดยมุ่งความน่าเชื่อถือเป็นศูนย์กลาง ในโรงงานแมชชีนนิ่งชิ้นส่วนอลูมิเนียม ของอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงให้เห็นว่า แนวทางตามหลักการบำรุงรักษาโดยมุ่งความน่าเชื่อถือเป็นศูนย์กลาง สามารถประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงความน่าเชื่อถือของเครื่องจักรในโรงงานกรณีศึกษาซึ่งมีลักษณะกระบวนการผลิตประกอบไปด้วย

สายการผลิตย่อยๆ หลายสายการผลิต และเพื่อลดเวลาสูญเสียที่เกิดจากปัญหาการขัดข้องและเสียหายของเครื่องจักรในระหว่างทำการผลิต ขั้นตอนตามหลักการบำรุงรักษานี้เริ่มจาก การเลือกเครื่องจักรที่มีความสำคัญ ระบุระบบการทำงานย่อยและหน้าที่การใช้งาน ระบุความล้มเหลวและจัดลำดับความสำคัญของชิ้นส่วนอุปกรณ์ วิเคราะห์คุณลักษณะความเสียหายสาเหตุ และผลกระทบที่เกิดขึ้น จากนั้นเลือกเทคนิคการบำรุงรักษาที่เหมาะสมกับชิ้นส่วนอุปกรณ์และสร้างแผนการบำรุงรักษาและนำไปใช้งานต่อไป จากผลการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ เครื่องจักร CNC Machining Center (Brother) ถูกเลือกมาใช้เป็นเครื่องจักรกรณีศึกษา และภายหลังจากประยุกต์ใช้แผนการบำรุงรักษาพบว่า อัตราความพร้อมในการใช้งานของเครื่องจักร (Machine Availability) โดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากเดิม 92.72% เป็น 96.45% หรือเพิ่มขึ้น 4.02% และเวลาเฉลี่ยระหว่างการเสียหาย (MTBF) เฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 1,622 นาที/เครื่อง เป็น 4,460 นาที/เครื่อง หรือคิดเป็น 275%

เกษม รุ่งเรือง (2552) งานวิจัยการวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรในอุตสาหกรรมรีเลย์มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกันในอุตสาหกรรมรีเลย์ โดยใช้โรงงานตัวอย่างซึ่งผลิตรีเลย์ในประเทศไทยเป็นกรณีศึกษา จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่าโรงงานตัวอย่างยังไม่มีระบบการจัดการซ่อมบำรุง โดยจะทำการซ่อมบำรุงรักษาก็ต่อเมื่อมีเครื่องจักรหยุดทำงานในหน้างานเท่านั้น งานวิจัยนี้จึงได้เสนอระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อใช้ในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร และได้นำระบบไปปฏิบัติ และทำการเปรียบเทียบผลก่อนการดำเนินการและหลังดำเนินการ ซึ่งสรุปผลได้ดังต่อไปนี้ ค่า MTBF เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยเป็น 215.42 เปอร์เซ็นต์จากเดิม ค่า MTTR ลดลงโดยเฉลี่ยเป็น 73.91 เปอร์เซ็นต์จากเดิม ค่าความพร้อมใช้ของเครื่องจักรเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยเป็น 18.67 เปอร์เซ็นต์ และอัตราการชำรุดลดลง 35.89 เปอร์เซ็นต์

ประโยชน์ ยลวิลาศ (2555) งานวิจัยการนำระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันมาใช้เพื่อลดอัตราการเสียของอุปกรณ์เชื่อมต่อไปในสายการผลิตกล้องถ่ายภาพดิจิทัลมีวัตถุประสงค์เพื่อลดเวลาในการหยุดการทำงานของเครื่องทดสอบของบริษัทกรณีศึกษาโรงผลิตกล้องถ่ายภาพดิจิทัล งานวิจัยนี้ได้มีวิธีการคำนวณหาค่าเฉลี่ยอายุการใช้งานของอุปกรณ์ และการจัดทำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันมาจัดการแก้ไขปรับปรุงการหยุดการทำงานของเครื่องทดสอบ เพื่อจะลดการหยุดการทำงานของเครื่องทดสอบให้น้อยลง และเพิ่มเวลาเฉลี่ยระหว่างการหยุดของเครื่องทดสอบ หลังจากการดำเนินการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องทดสอบ พบว่าสามารถลดเวลาในการหยุดการทำงานของเครื่องทดสอบ คือ มีการสูญเสียเวลาลดลงหลังการนำระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกันมาใช้ จากการเปรียบเทียบข้อมูลหลังปรับปรุงในเดือน ก.พ. - เม.ย. สามารถลดเวลาการหยุดของเครื่องทดสอบลงได้ร้อยละ 67.18

5. วิธีดำเนินงานวิจัย

เก็บข้อมูลปัญหาเวลาการหยุดเครื่องจักรซีเอ็นซีและความถี่การหยุดเครื่องจักรซีเอ็นซี เป็นระยะเวลา 6 เดือนระหว่างเดือน เมษายน พ.ศ. 2562 – กันยายน พ.ศ. 2562 และทำการ เก็บข้อมูลการขัดข้องของระบบย่อยของเครื่องจักรซีเอ็นซี ดังตารางที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 เวลาและความถี่การหยุดเครื่องจักรซีเอ็นซี

ลำดับ	เดือน	ความถี่การหยุดเครื่องจักร (ครั้ง)	เวลาหยุดเครื่องจักร (นาที)
1	เม.ย.	4	160
2	พ.ค.	1	15
3	มิ.ย.	4	300
4	ก.ค.	10	1279.8
5	ส.ค.	11	785
6	ก.ย.	15	969
เฉลี่ย		7.50	584.80

ตารางที่ 2 การชำรุดของระบบย่อยของเครื่องจักรซีเอ็นซี

อุปกรณ์ย่อย	ความถี่การหยุดเครื่องจักร (ครั้ง)	รวมเวลาหยุดเครื่องจักร (นาที)
Spindle Unit	18	989
Control Panel	4	859.8
ATC Unit	7	750
Magazine Unit	5	530
Index unit	2	155
Door	4	115
Pneumatic Unit	3	60
Operation panel	1	40
Coolant Unit	1	10
Moving Axis Unit	0	0

จากตารางการชำรุดของระบบย่อยของเครื่องจักรซีเอ็นซี การชำรุดเสียหายของระบบย่อยที่มีการชำรุดมากที่สุดคือ Spindle Unit, Control Panel, ATC Unit และ Magazine Unit ตามลำดับ จึงทำการวิเคราะห์สาเหตุการขัดข้องของปัญหาและหาแนวทางป้องกันปัญหาการขัดข้องนั้น

หลังจากวิเคราะห์สาเหตุของอาการขัดข้องและหาแนวทางป้องกันของเครื่องจักรซีเอ็นซีแล้ว จึงนำการป้องกันของอาการขัดข้องนั้น มาปรับปรุงแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ดังนี้

1. จัดทำแผนการบำรุงรักษา

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรซีเอ็นซีแบ่งเป็น แผนการตรวจเช็ค และแผนการปรับแต่งและเปลี่ยนชิ้นส่วน โดยแผนการตรวจเช็คจะมี ตรวจเช็คประจำเดือน ประจำ 3 เดือน ประจำ 6 เดือน แสดงตัวอย่างดังภาพที่ 1 ส่วนแผนการปรับแต่งและเปลี่ยนชิ้นส่วนจะมีประจำ 1 ปี แสดงตัวอย่างดังภาพที่ 2 โดยทางทีมงานซ่อมบำรุงจะเข้าบำรุงรักษาเครื่องจักรซีเอ็นซีตามรอบเวลาที่กำหนดไว้

เครื่องจักร : Tongtai OP1																								
หัวข้อตรวจสอบ	No	เนื้อหาการตรวจ	STANDARD	วิธีการตรวจ	ความถี่	เครื่องจักร																		
						เดิน	หยุด	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.					
Spindle	1	COOLING SPINDLE UNIT	ทำงานปกติ 25-35 องศา	สังเกตด้วยตา	1M	✓																		
	2	BOOSTER CYLINDER FOR SPINDLE	น้ำมันไม่แห้ง ไม่รั่วซึม	สังเกตด้วยตา	1M	✓																		
	3	ระยะกด DRAWBAR	มี Tool 5.2 mm / ไม่มี Tool 3.2 mm	ใช้ feeler gauge	3M	✓																		
ATC	4	กระแส MOTOR ATC	1.7 A	ใช้คีมไปเอมป์วัด	1M	✓																		
	5	FRINGER ARM & SPRING	สภาพสมบูรณ์	สังเกตด้วยตา	1M	✓																		
MAGAZINE	6	กระแส MOTOR MAGAZINE	1.3 A	ใช้คีมไปเอมป์วัด	1M	✓																		
	7	LIMIT SW. POT UP/DOWN	สภาพสมบูรณ์ ติดแน่น	สังเกตด้วยตา	1M	✓																		
	8	AIR CYLINDER POT UP/DOWN	ทำงานปกติ ไม่มีเสียงรั่ว	สังเกตและฟังเสียง	1M	✓																		
CONTROL PANEL	9	POT TOOL	สภาพสมบูรณ์ ไม่ชำรุด	สังเกตด้วยตา	1M	✓																		
	10	CPU CONTROL UNIT	สภาพสมบูรณ์ ทidyงานปกติ	สังเกตด้วยตา การทำงาน	1M	✓																		
	11	CONTROL	สภาพเรียบร้อย terminal และ อุปกรณ์ยึดแน่น	ตรวจสอบจุดต่ออุปกรณ์ สายไฟทางปลา	6M	✓																		
OTHER	12	เช็คอุณหภูมิของ cooling	25-35 องศา	สังเกตด้วยตา	1M	✓																		
	13	MOTOR HYD. UNIT	สภาพสมบูรณ์ ไม่มีเสียงดัง ไม่มีน้ำมันรั่วซึม	สังเกตด้วยตา	1M	✓																		
	14	LUBRICATION SLIDE WAY	PRESSURE 12-15 Mpa	กดทดสอบการทำงาน	1M	✓																		

ภาพที่ 1 ตัวอย่างแผนการตรวจเช็คประจำเดือนเครื่องจักรซีเอ็นซี

Tongtai OPI				2019											2020													
No	sub equipment	equipment	detail	freq.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	SPINDLE HEAT	SPINDLE	OVERHAUL	1Y																								
2		JAW CLAMP TOOL	CHECK	1Y																								
3		DISK SPRING	CHANGE	1Y																								
4		TIMING BELT	CHANGE	1Y																								
5		BOOSTER CYLINDER	OVER HAUL	1Y																								
6		FAN COOLING SPINDLE	CLEANNING	1Y																								
7	ATC ARM	S-ARM	SET UP	1Y																								
8		FRINGER (BT)	CHANGE	1Y																								
9		FRINGER SPRING	CHANGE	1Y																								
10		PIN SPRING	CHANGE	1Y																								
11	ATC GEAR	BOX GEAR ATC	OVERHAUL	1Y																								
12		MOTOR OF ATC	OVERHAUL	1Y																								
13		PROXIMITY POSITION	CHECK	1Y																								
14	MAGAZINE	MOTOR OF MAG.	OVERHAUL	1Y																								
15		CYLINDER POT UP/DOWN	OVERHAUL	1Y																								
16		BEARING	CHANGE	1Y																								
17	AXIS DRIVE	BEARING SUPPORT X	CHANGE	1Y																								
18		BEARING SUPPORT Y	CHANGE	1Y																								
19		BEARING SUPPORT Z	CHANGE	1Y																								
20		BALL SCREW X:AXIS	CHANGE	1Y																								
21		BALL SCREW Y:AXIS	CHANGE	1Y																								
22		BALL SCREW Z:AXIS	CHANGE	1Y																								
23	SLIDE WAY	LM GUIDE	CLEANNING	1Y																								
24		BLOCK WAY	CLEANNING	1Y																								
25		LUB.DISTRIBUTOR	CLEANNING	1Y																								
26		PUMP LUB.	CLEANNING	1Y																								
27	CABLE POWER	CABLE POWER	CHANGE	1Y																								
28		CONNECTOR PIN	CHANGE	1Y																								
29	CONTROL SYSTEM	CPU UNIT	CLEANNING	1Y																								
30		FAN SERVO	CLEANNING	1Y																								
31		BACKUP SYSTEM	SAVE	1Y																								
32		BATTERY BACKUP	CHANGE	1Y																								
33	SERVO AMPLIFIER	POWER SUPPLY	CLEANNING	1Y																								
34		FAN SPINDLE AMP	CLEANNING	1Y																								
35		FAN SERVO AMP X,Y	CLEANNING	1Y																								
36		FAN SERVO AMP Z	CLEANNING	1Y																								

ภาพที่ 2 ตัวอย่างแผนการปรับแต่งและเปลี่ยนอะไหล่เครื่องจักรซีเอ็นซี

2. ฝึกอบรมพนักงานซ่อมบำรุง

ปัจจัยหลัก ๆ ที่ส่งผลต่อเวลาในการซ่อม คือ ความสามารถของพนักงานซ่อมบำรุง ดังนั้น การจัดฝึกอบรมให้พนักงานซ่อมบำรุงถือเป็นเรื่องสำคัญ จึงมีการให้ความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักร เทคนิคการซ่อม และแผนการบำรุงรักษาให้กับพนักงาน รวมทั้งรวบรวมความคิดเห็นและ ข้อเสนอแนะของพนักงานซ่อมบำรุงมาปรับปรุงแผนการบำรุงรักษา

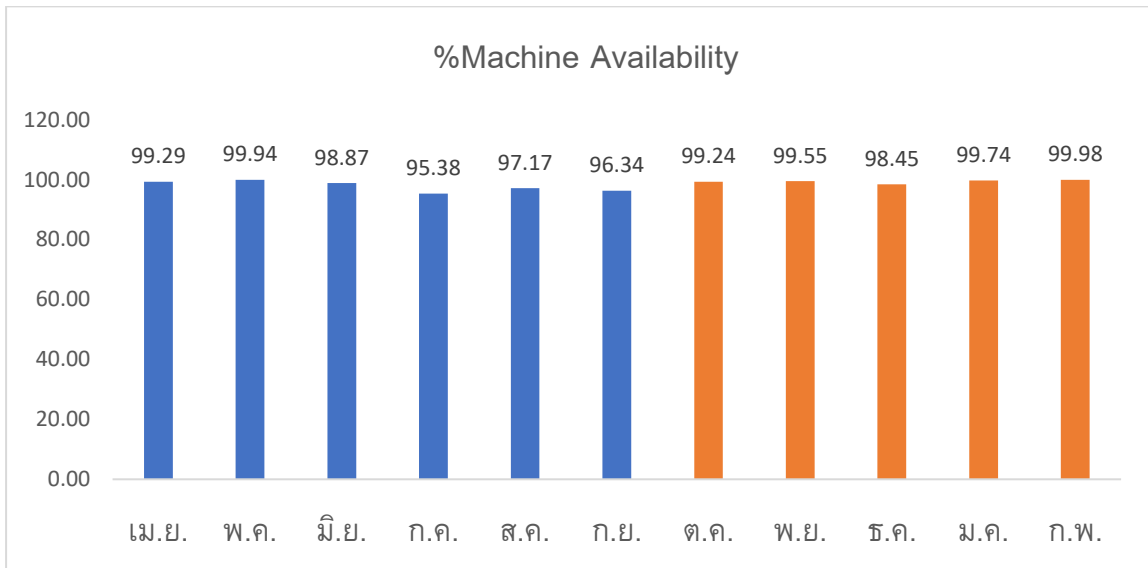
3. สร้างคู่มือเกี่ยวกับเครื่องจักรและเทคนิคการซ่อม

การสร้างคู่มือเกี่ยวกับเครื่องจักรและเทคนิคการซ่อมนอกจากเป็นการช่วยให้พนักงานมีความเข้าใจเกี่ยวกับเครื่องจักรและการซ่อมมากยิ่งขึ้นแล้วยังช่วยให้พนักงานสามารถกลับมา ทบทวนและช่วยให้เวลาซ่อมลดลงอีกด้วย

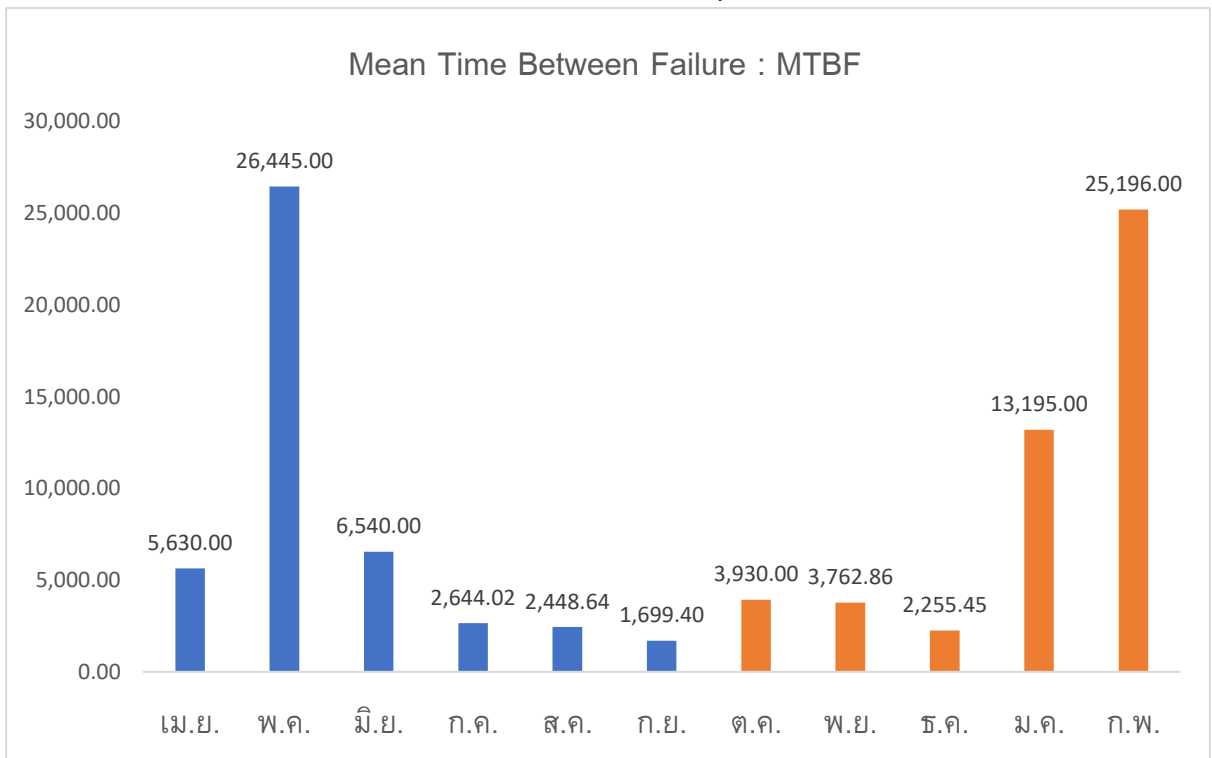
6. ผลการศึกษา

จากการดำเนินการศึกษาและวางแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตเพื่อใช้กับเครื่องจักรซีเอ็นซี โดยการเก็บข้อมูล 2 ช่วงเวลา คือ ก่อนการปรับปรุง มีช่วงเวลา

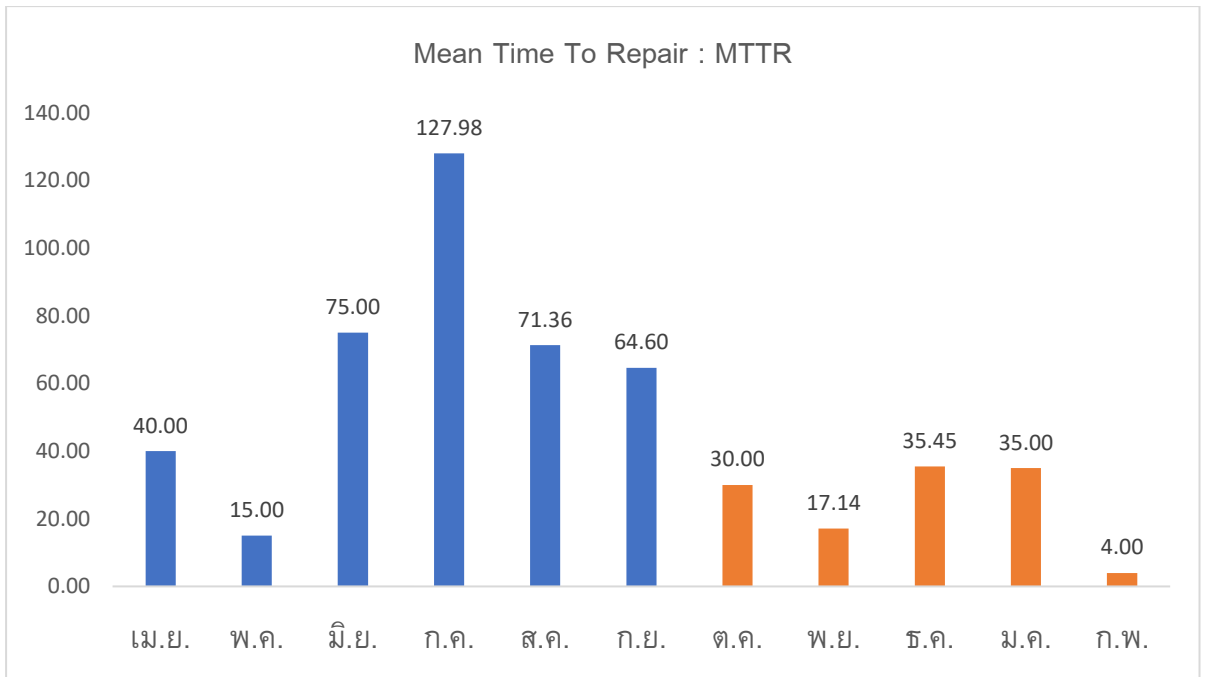
ตั้งแต่เดือน เมษายน พ.ศ. 2562 - กันยายน พ.ศ. 2562 และหลังการปรับปรุงตั้งแต่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2562 - กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563 โดยมีผลการดำเนินการ อัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร (Machine Availability) ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้อง (Mean Time Between Failure : MTBF) และระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อม (Mean Time To Repair : MTTR) ก่อนและหลังปรับปรุงแสดงดังภาพที่ 3 4 และ 5 ตามลำดับ



ภาพที่ 3 ค่า %Machine Availability ก่อนและหลังการปรับปรุง



ภาพที่ 4 ค่า MTBF ก่อนและหลังการปรับปรุง



ภาพที่ 5 ค่า MTTR ก่อนและหลังการปรับปรุง

จากดัชนีชี้วัด ภาพที่ 3 4 และ 5 จะเห็นว่าค่าอัตราความพร้อมใช้งานของเครื่องจักร ระยะเวลาเฉลี่ยก่อนเกิดการขัดข้องนั้นมีค่าสูงขึ้น ส่วนระยะเวลาเฉลี่ยในการซ่อมมีค่าลดลง ซึ่งดัชนีชี้วัดมีค่าที่ดีขึ้นนั้นจะเกิดมาจากความถี่ในการหยุดเครื่องจักรที่ลดลงจาก 7.5 ครั้ง เป็น 5.6 ครั้ง และเวลาหยุดเครื่องจักรจาก 584.8 นาที เป็น 158.8 นาที จึงส่งผลให้ค่าดัชนีชี้วัดมีผลที่ดีขึ้น โดยความถี่ในการหยุดเครื่องจักรลดลงเนื่องจากการทำการตรวจเช็คเครื่องจักรในส่วนที่เคยเกิดการขัดข้องทำให้เห็นปัญหาและแก้ไขได้ก่อนที่เครื่องจักรจะเกิดการขัดข้อง เวลาในการหยุดเครื่องจักรลดลงเนื่องจากความถี่ในการหยุดเครื่องลดลงจึงส่งผลให้เวลาในการหยุดเครื่องจักรลดลงด้วยรวมไปถึงมีการจัดอบรมให้กับพนักงานซ่อมบำรุงในเรื่องของเครื่องจักรและเทคนิคการซ่อมอยู่เสมอจึงทำให้สามารถซ่อมเครื่องจักรได้เร็วขึ้นเมื่อเครื่องจักรเกิดการขัดข้อง

7. สรุปผลการวิจัย

จากผลการดำเนินการวิจัยการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรซีเอ็นซี ในโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ฝั่งแมชชีนนิ่ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ถ้าพิจารณาในด้านความถี่และเวลาหยุดเครื่องจักรซีเอ็นซีก่อนการปรับปรุงจะพบว่าเครื่องจักรมีความถี่ในการหยุดและเวลาในการหยุดเครื่องจักรเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในแต่ละเดือน เมื่อทำการจำแนกแบบย่อยของเครื่องจักร และวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาการขัดข้องของเครื่องจักรซีเอ็นซีรวมถึงหาแนวทางป้องกัน จากนั้นจึงนำแนวทางการป้องกันนั้นมาสร้างแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและนำไปใช้กับเครื่องจักรซีเอ็นซี

ในสายการผลิต เมื่อนำแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเข้ามาใช้กับเครื่องจักรซีเอ็นซีจะพบว่าเครื่องจักรมีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้นสังเกตได้จากดัชนีชี้วัดดังตารางที่ 3 ตารางที่ 3 สรุปผลการดำเนินการ

ดัชนีวัดผล	ค่าเฉลี่ย		ผลสรุป
	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	
Machine Availability (Percent)	97.77%	99.39%	เพิ่มขึ้น 1.62%
Mean Time Between Failure : MTBF	3,422.03 นาที	4,651.64 นาที	เพิ่มขึ้น 26.43%
Mean Time to Repair : MTTR	77.97 นาที	28.36 นาที	ลดลง 63.63%

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- สุภชัย เบ้าอุพาล. (2556). การลดเวลาสูญเสียของเครื่องจักร CNC Machining Center ด้วยวิธีการบำรุงรักษาโดยมุ่งความเชื่อถือเป็นศูนย์กลาง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาการจัดการงานวิศวกรรม. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- เกษม รุ่งเรือง. (2552). การวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องจักรในอุตสาหกรรมรีเลย์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาการจัดการทางวิศวกรรม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- ประโยชน์ ยลวิลาส. (2555). การนำระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกันมาใช้เพื่อลดอัตราการเสียของอุปกรณ์เชื่อมต่อในสายการผลิตกล่องถ้วยรูปดีจิตอล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาการจัดการทางวิศวกรรม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- นรินทร์ วุฒิศักดิ์. (2558). การปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรผลิตกระดาษคราฟท์ด้วย TPM กรณีศึกษา : โรงงานผลิตกระดาษคราฟท์. การค้นคว้าอิสระปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาการพัฒนางานอุตสาหกรรม. ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- ธีระศักดิ์ พรหมเสน. (2556). การบำรุงรักษาตามสภาพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตกรณีศึกษา โรงงานผลิตเครื่องดื่ม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาการจัดการงานวิศวกรรม. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- دنونันท์ นานา. (2559). การบำรุงรักษาบนพื้นฐานของความน่าเชื่อถือ กรณีศึกษา โรงงานทำแห้งแบบพ่นฝอย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาการจัดการงานวิศวกรรม. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- दनัย สาหร่ายทอง. (2543). การวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในงานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน กรณีศึกษา : โรงงานผลิตชิ้นส่วนรถจักรยานยนต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.